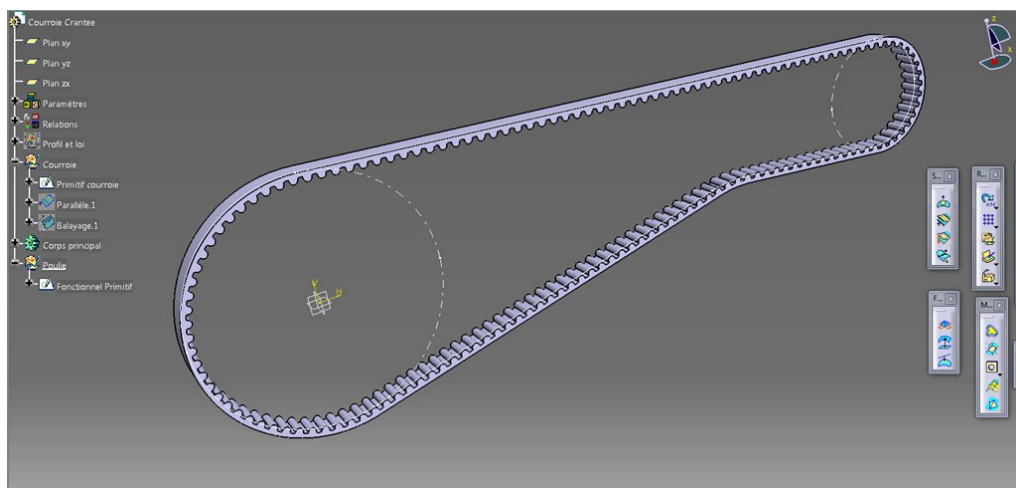


CV5 – Une courroie synchrone paramétrique – Part 1

📁 CV5

👤 - 🕒 14h00

Dans cet article, nous allons nous intéresser à la modélisation d'une **courroie synchrone** avec comme contrainte la volonté d'une **justesse** concernant les **liens** qui existent entre **le pas**, **le nombre de dents** et **la longueur de la ligne primitive**.



Sommaire [\[Cacher\]](#)

1 Modélisation d'une courroie synchrone sur CATIA V5

1.1 Différentes hypothèses de construction

1.1.1 Répétition personnalisée ?

1.1.2 Macro ?

- 1.1.3 Dessin partiel ?
- 1.1.4 Utilisation d'une loi et d'un balayage ?
- 1.2 Création de la courroie synchrone complète
 - 1.2.1 La courbe guide (primitif)
 - 1.2.2 Optimisation de la longueur
 - 1.2.3 Automatisation de l'optimisation

Modélisation d'une courroie synchrone sur CATIA V5

La forme est **si simple** que l'on pourrait penser en finir en **cinq bonnes minutes**.

Mais il n'en est rien car il n'y a **aucun moyen simple** de répartir les dents le long d'un **chemin complexe** tout en imposant une **direction normale** au trajet.

Alors comment faire ?

Différentes hypothèses de construction

On l'a compris, sur une poulie, il n'y a **aucun problème** à répartir les dents **de façon radiale** grâce à une **répétition circulaire**. Idem pour un **brin droit** grâce à la **répétition rectangulaire**.

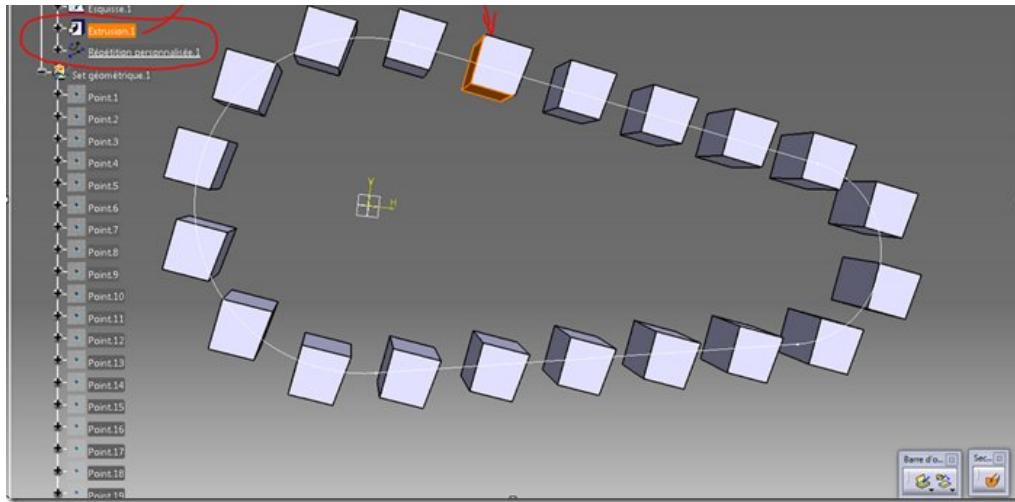
Mais pour un **trajet quelconque** comme une Spline, comment s'y prendre ?

Répétition personnalisée ?

Malheureusement **non**.

Il ne manquerait portant pas grand chose à la fonction **répétition personnalisée** pour répondre à notre problème. Il n'y a pas de moyen d'**orienter** les blocs selon une normale à la courbe.





De plus pour en arriver là, il faut **répéter des points** (répartition sur la courbe) puis les **projeter** dans une **esquisse** car la répétition personnalisée n'accepte en entrée que des esquisses comportant des points.

Macro ?

Sortir un canon pour tuer une mouche !

Nul doute que cela **fonctionnerait** sur la base des **points répartis** dont nous avons parlé plus haut.

L'idéal serait de reconstruire **à chaque fois** une dent en 3D et l'**ajouter** à une ceinture plate (l'âme plate de la courroie) à partir d'une **copie optimisée**.

Cela permettrait au moins de placer les rayons en pieds de dent.

C'est une **solution de secours** car assez longue à mettre en place. Ce serait par contre parfait pour créer un **petit logiciel en VB.Net** qui proposerait un catalogue de profils, Etc...

Ce genre de solution est **parfaite pour les BE** qui ont souvent des courroies à intégrer dans leurs produits.

Elle a par contre l'inconvénient de ne **pas être dynamique**. Si le nombre de dents change alors il faut détruire et reconstruire. **Pas d'adaptation**.

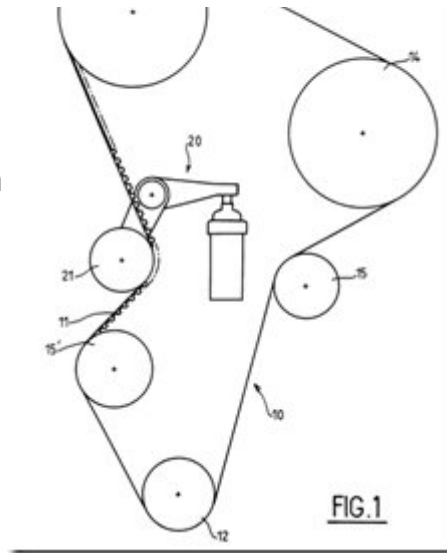
Dessin partiel ?

C'est certainement la solution à



retenir pour deux bonnes raisons. D'une part **c'est simple** et d'autre part cela prend **moins de temps**. Notez que c'est la solution "**planche à dessin**" de nos aïeux.

On dessine **quelques dents** le long de la courroie (section droite avec une répétition classique) pour **illustrer** et donner **une idée** de la taille des dents comme sur cette image provenant d'un brevet (cliquez sur l'image pour le lien vers le brevet).



Cela permet de **mettre des annotation** concernant celles-ci. Cela **allège le dessin** et on voit mieux le trajet de la **ligne primitive**.

Utilisation d'une loi et d'un balayage ?

C'est ce que nous allons **développer ici** pour ceux qui souhaitent dessiner **complètement** leur courroie.

Le **but** ultime pouvant consister à faire **un rendu** pour présenter un produit par exemple.

Ce n'est **ni une solution simple ni une solution intuitive**. Elle met en œuvre une commande **surfactive** de **balayage** dans un plan avec une référence et une contrainte de décalage **dictée par une loi**.

Création de la courroie synchrone complète

Dans la suite de l'article, **je détaille la modélisation** de la courroie **étape par étape**.

La courbe guide (primitif)

Ici, **rien d'extraordinaire** car il s'agit d'une **esquisse**. Toutefois il est **nécessaire** d'ajuster la position d'un élément (une poulie) pour

atteindre la longueur souhaitée pour la courroie.

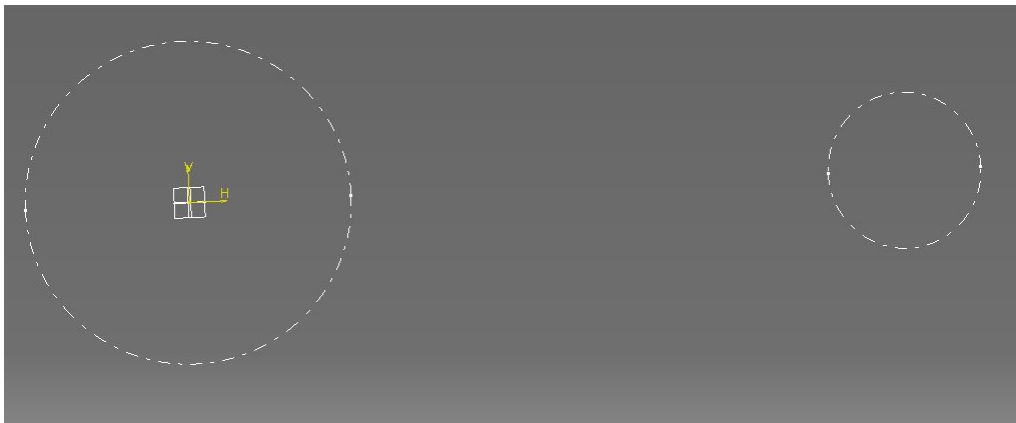
Nous ferons cela à l'aide d'une **optimisation**.

L'esquisse représente la **ligne primitive** de la courroie, elle passe donc par les **diamètres primitifs** des poulies.

On peut avantageusement se servir d'un **modèle fonctionnel** indiquant la position des poulies ou d'un **assemblage**.

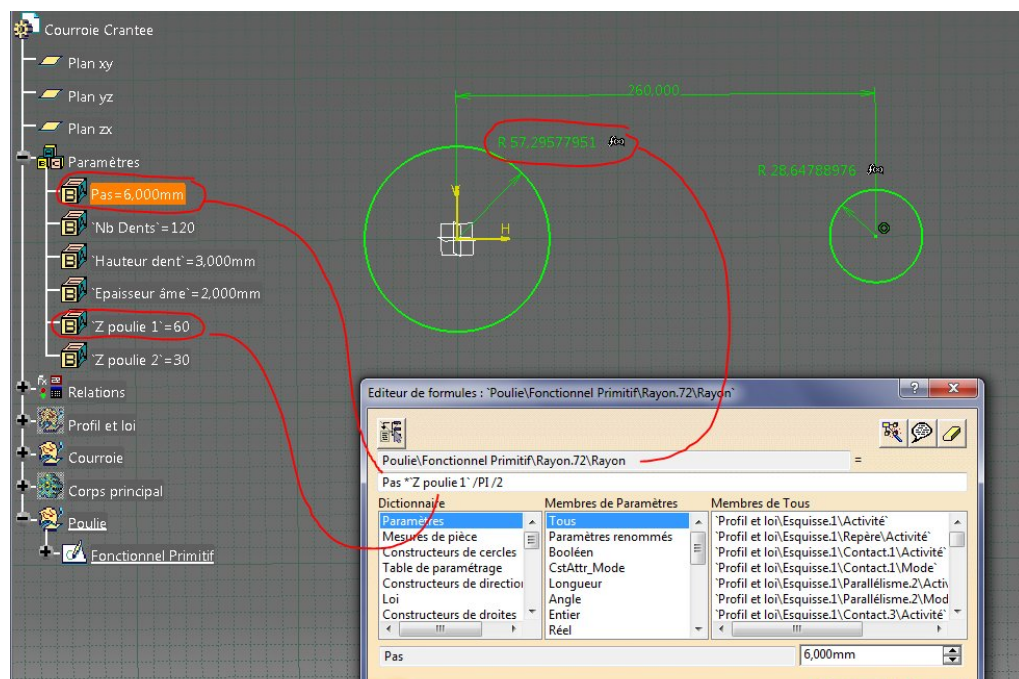
Dans les deux cas, il est intéressant de **créer des liens** en projetant les éléments (diamètres primitifs positionnés) dans **l'esquisse** de notre Catpart.

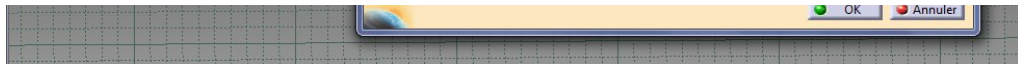
Dans l'exemple, je ferai **comme si** il y avait des références externes, j'utiliserai une **autre esquisse** nommée "**Fonctionnel primitif**" représentant **les deux poulies**. Le principe ne changera pas.



Les deux diamètres primitifs sont données par **une formule** liant le "**Pas du motif**" au **nombre de dents**.

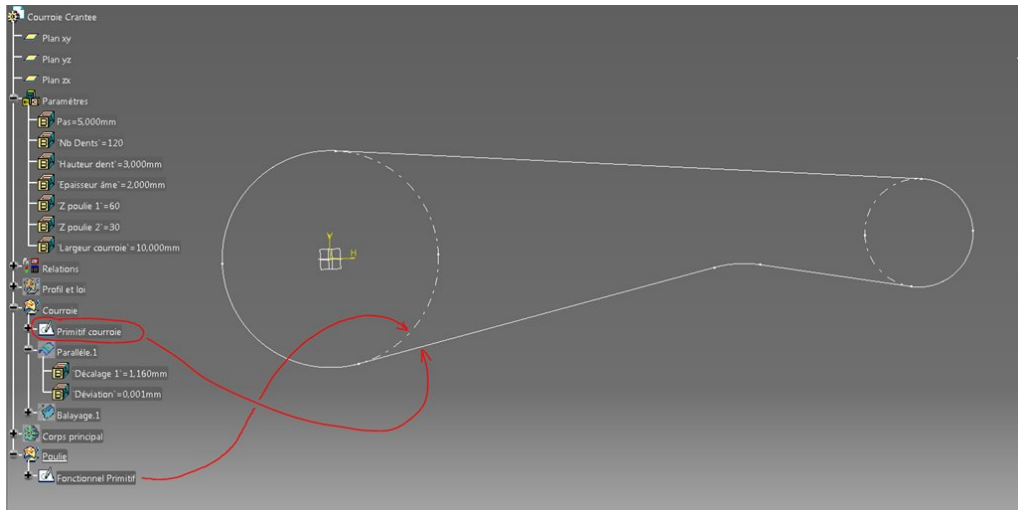
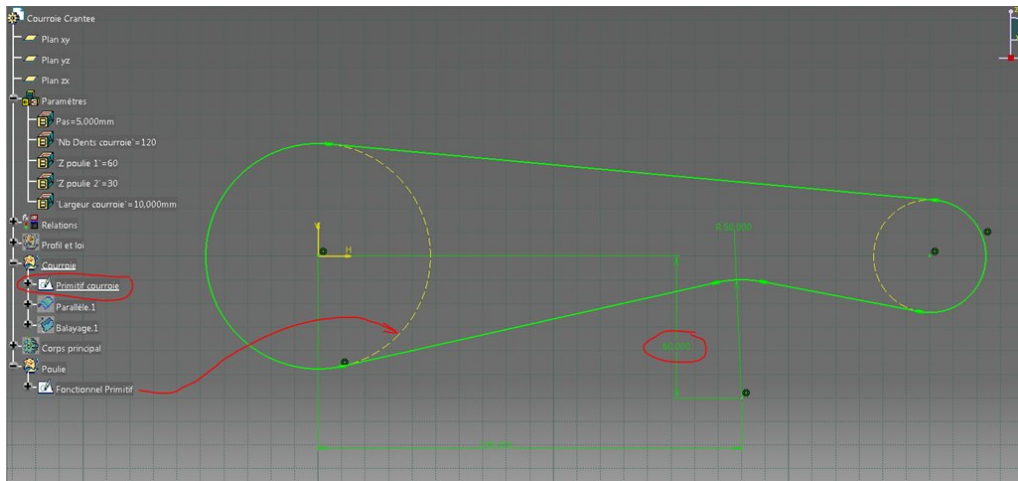
(Dans la **suite de l'article**, le pas aura une valeur de **5mm**)





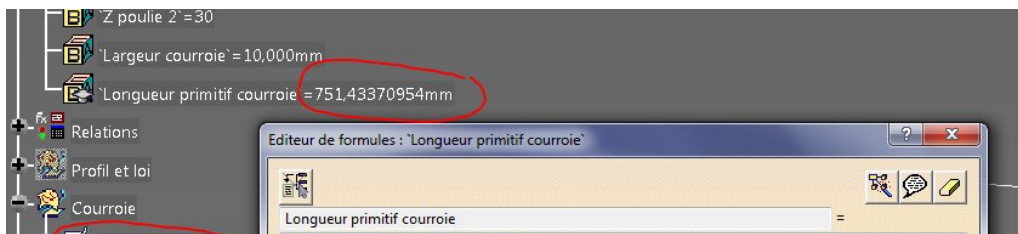
On crée une nouvelle esquisse qui portera la ligne primitive de la courroie.

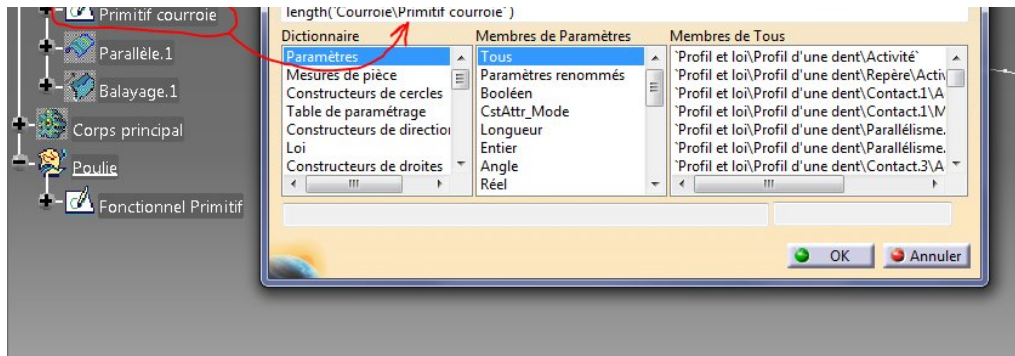
Dans celle-ci, je **projette** les deux diamètres primitifs et je positionne **un arc de cercle** correspondant au **tendeur** de la courroie. Ce tendeur pourra **rentrer plus ou moins** (cote de 60mm ici) ce qui **modifiera** la longueur du primitif de la courroie. Ce sera **la variable d'ajustement** pour atteindre la **longueur exacte** donnée par le **"Pas" x "le nombre de dent"** de la courroie.



On détermine ensuite la **longueur de la courbe fermée** de l'esquisse.

On stocke le résultat dans un **paramètre** nommé **"Longueur primitif courroie"**

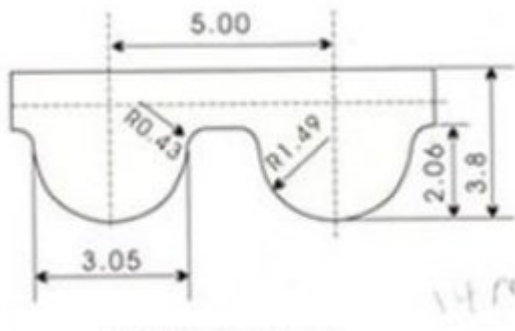




On voit que la longueur de la courbe fait ici 751.43 mm.

Il faut maintenant que cette longueur **soit un multiple** du “pas” **proche** de 751.43 mm.

750 mm est la valeur **la plus proche**. Cela correspond à $750 / 5 = 150$ dents.

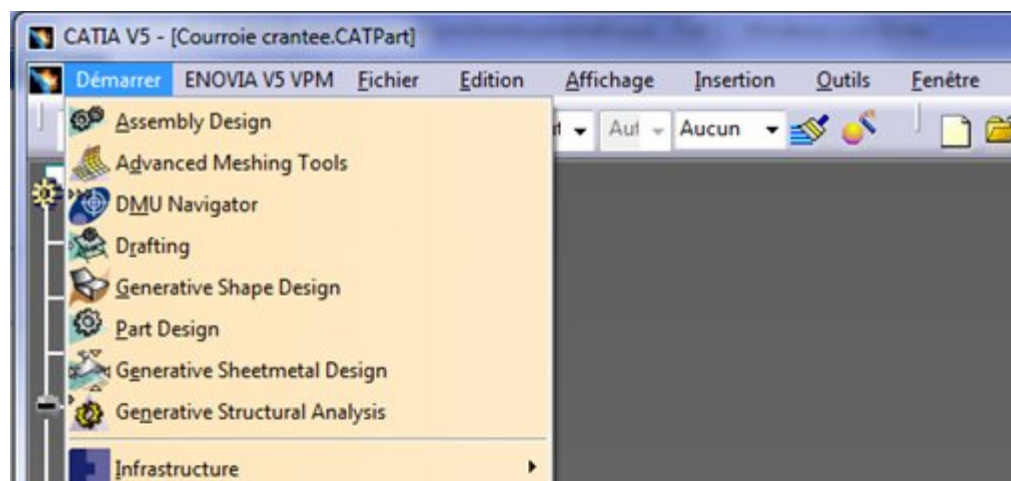


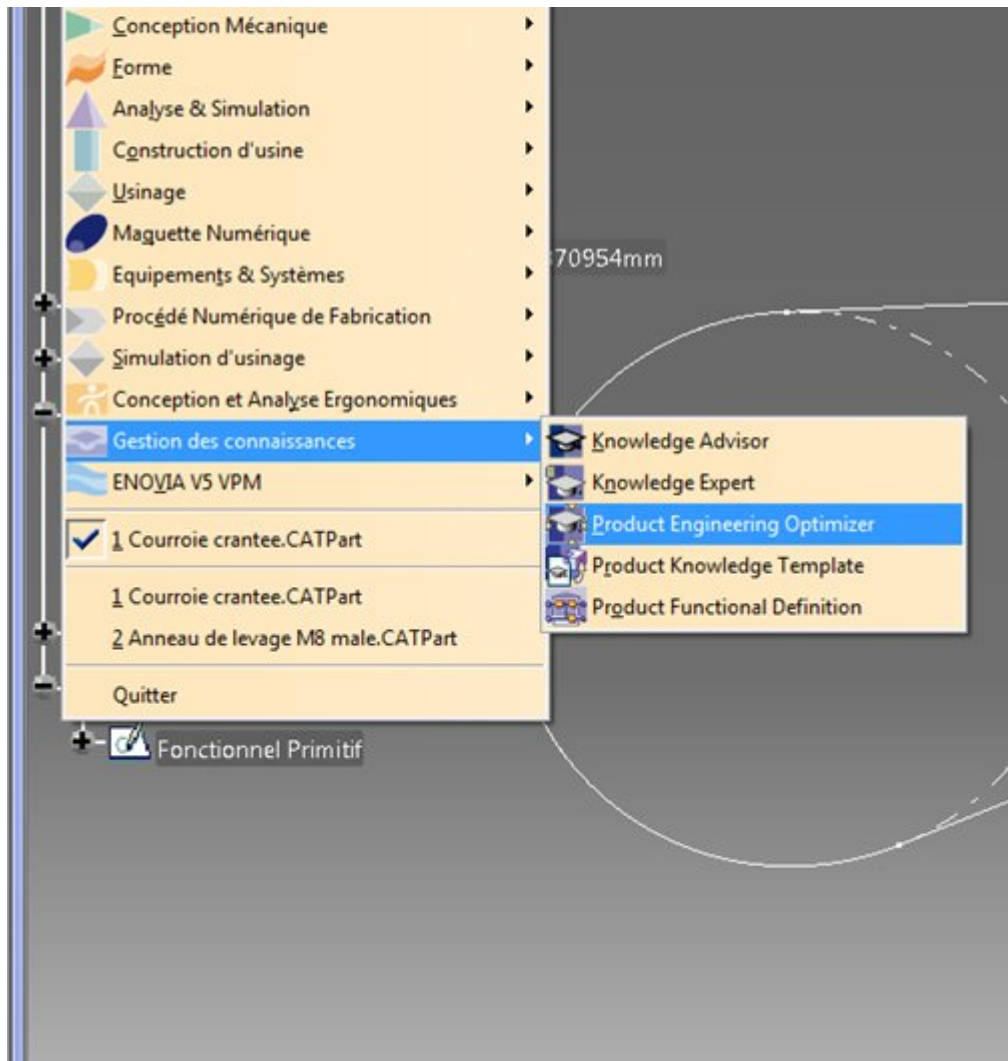
Nous allons donc **demander à Catia** de trouver **la bonne position** pour le **galet tendeur**.

Optimisation de la longueur

En bon Français, **modifions** la cote de l'esquisse de 60mm **jusqu'à ce que** la longueur de la courbe soit **égale** à 750 mm.

On lance l'atelier “**Product Engineering Optimizer**”

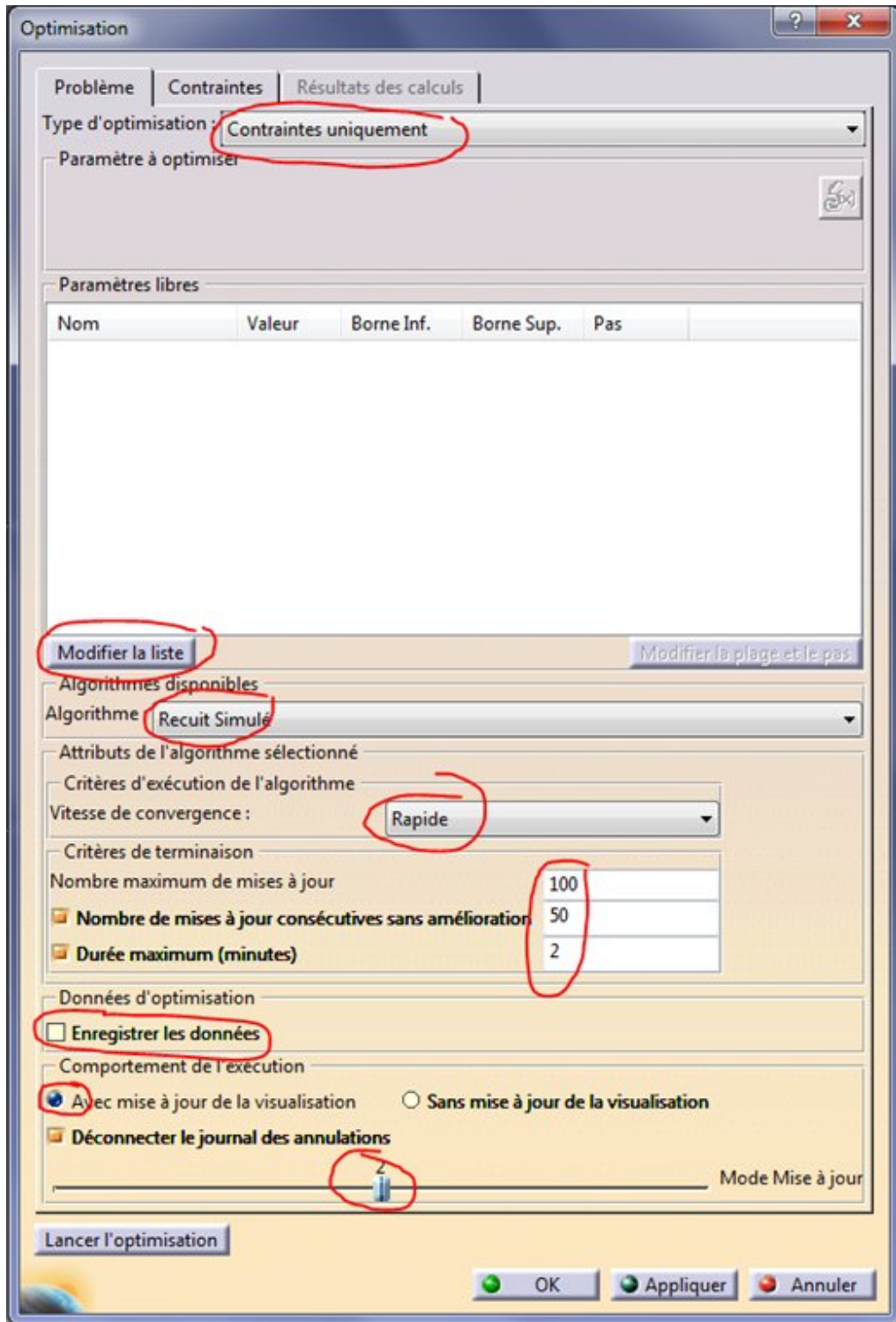




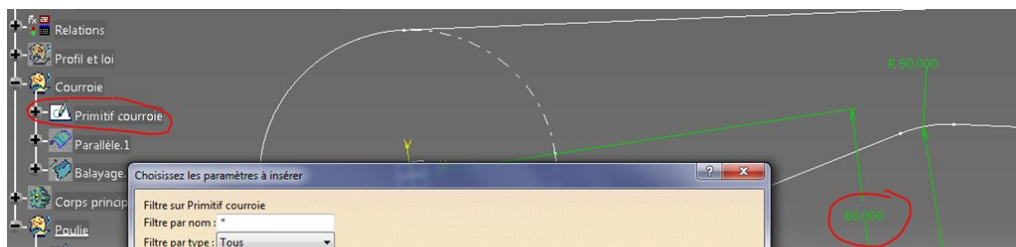
Puis l'outil d'**optimisation**.

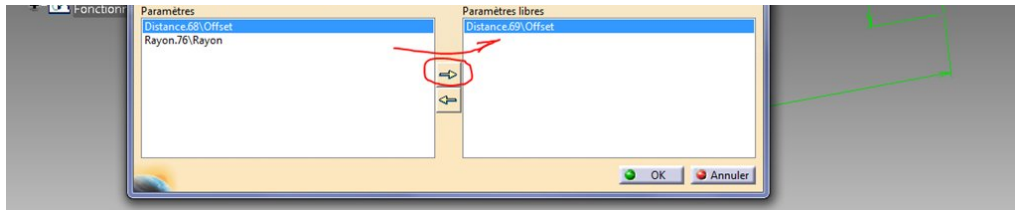


Et on **règle** les choses comme ceci



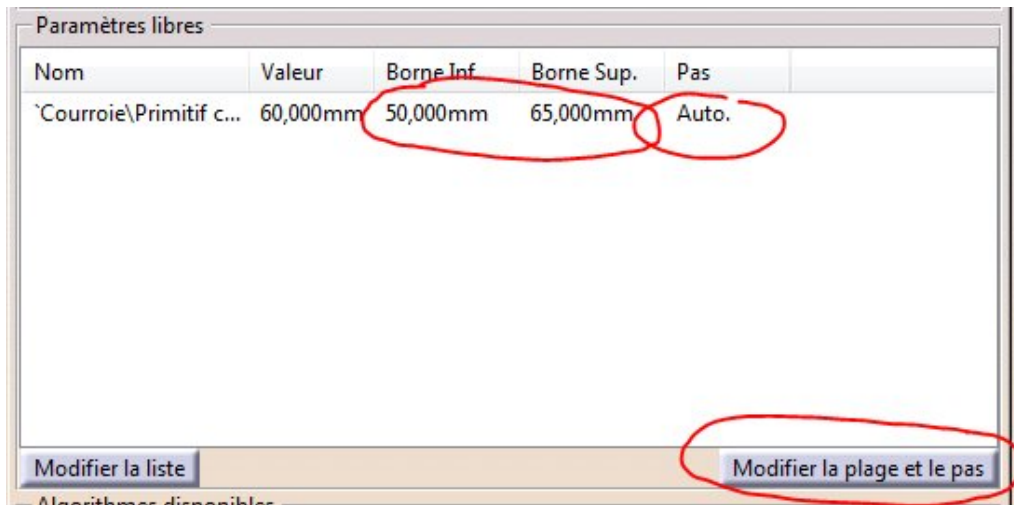
Lorsque l'on clique sur "**Modifier la liste**" cela ouvre une autre fenêtre permettant de **sélectionner** la cote de l'esquisse sur laquelle Catia va jouer pour **modifier la forme de l'esquisse** et ainsi **changer la longueur de la courbe**.





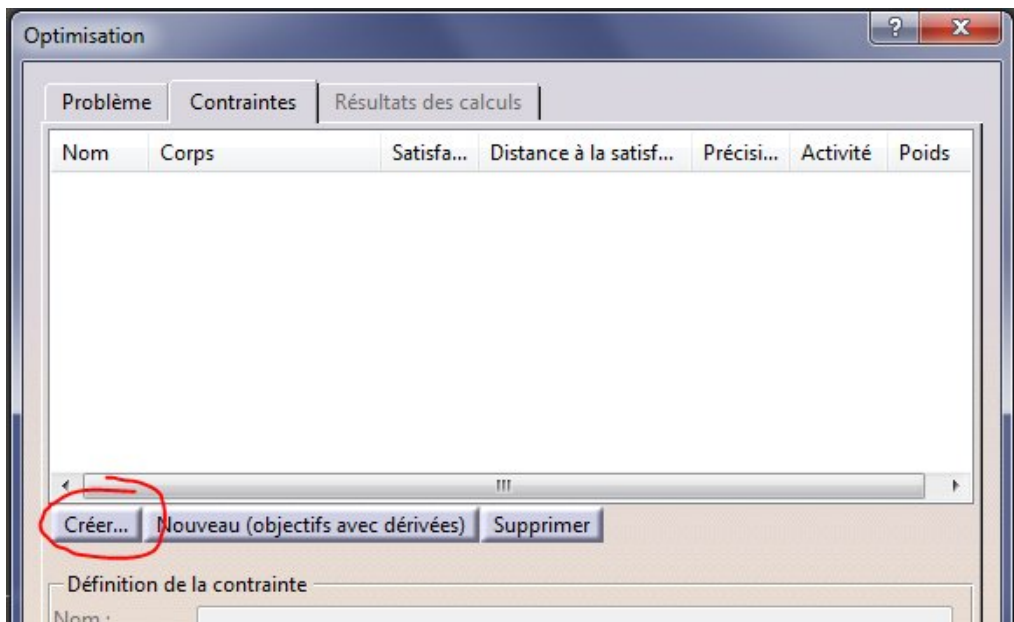
On valide cette fenêtre après avoir **passé** le paramètre **dans le champ de droite**.

Puis on **impose des bornes** pour limiter Catia. C'est important car le logiciel **pourrait essayer** des valeurs **délicantes** aussi grande que plusieurs centaines de mm et cela ferait un **profil croisé** qui conduirait à une erreur.



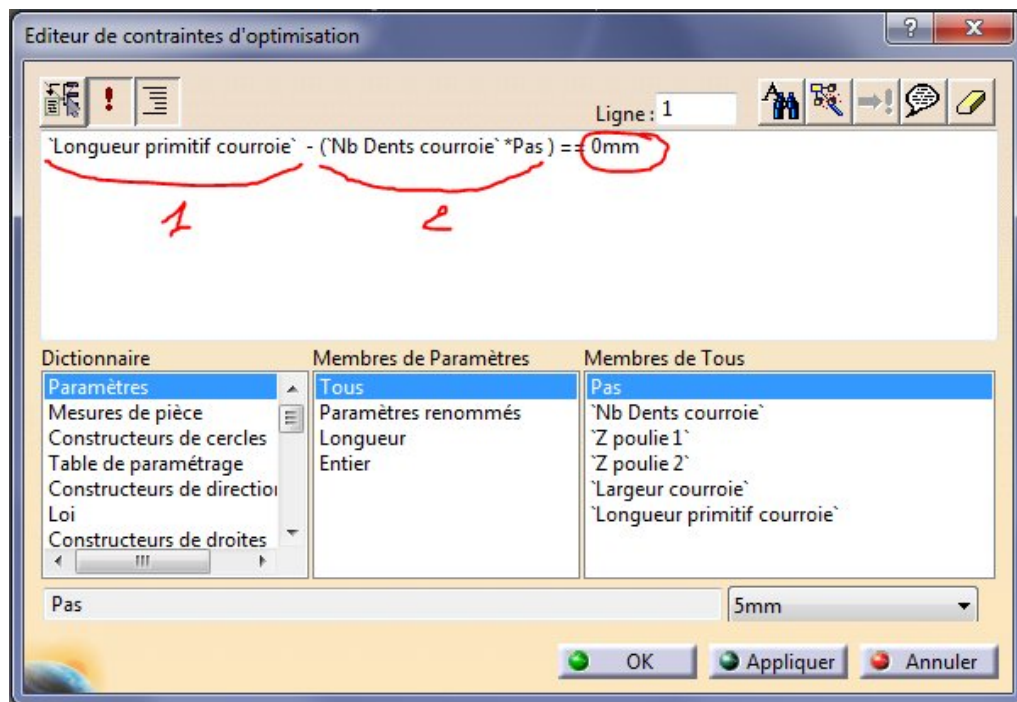
On peut même pousser la borne sup à 70mm. En fait, on peut **essayer manuellement** dans l'esquisse et voir le résultat et l'impact sur la longueur de la courroie.

On va maintenant dans l'onglet "**Contraintes**" et on clique sur "**Créer**" pour donner **un objectif** à toute cette histoire.



Commentaire :

Et on écrit **cette égalité**:



avec en **partie (1)** la variable **mesurée** (actuellement 751.433) et en **partie (2)** l'**objectif** "Nombre de dents fois le pas" (750 mm).

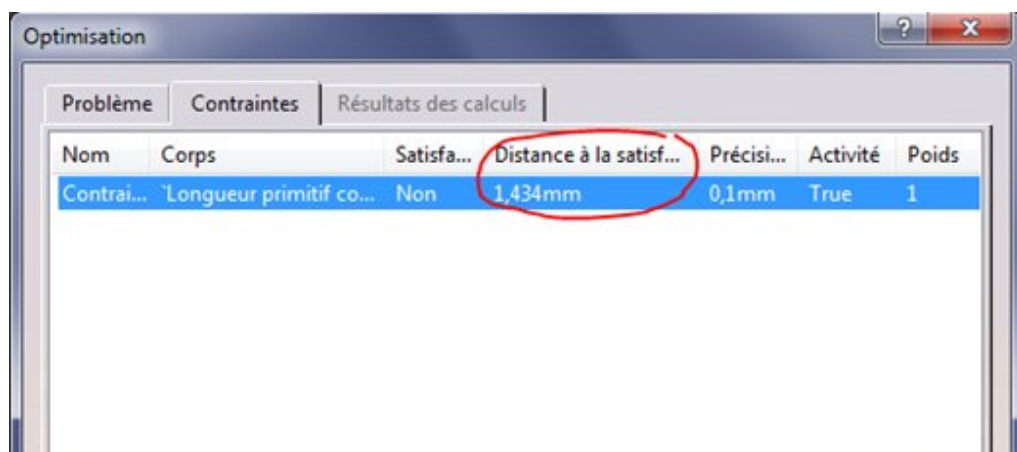
Ici on veut que **l'écart entre les deux tende vers 0mm**.

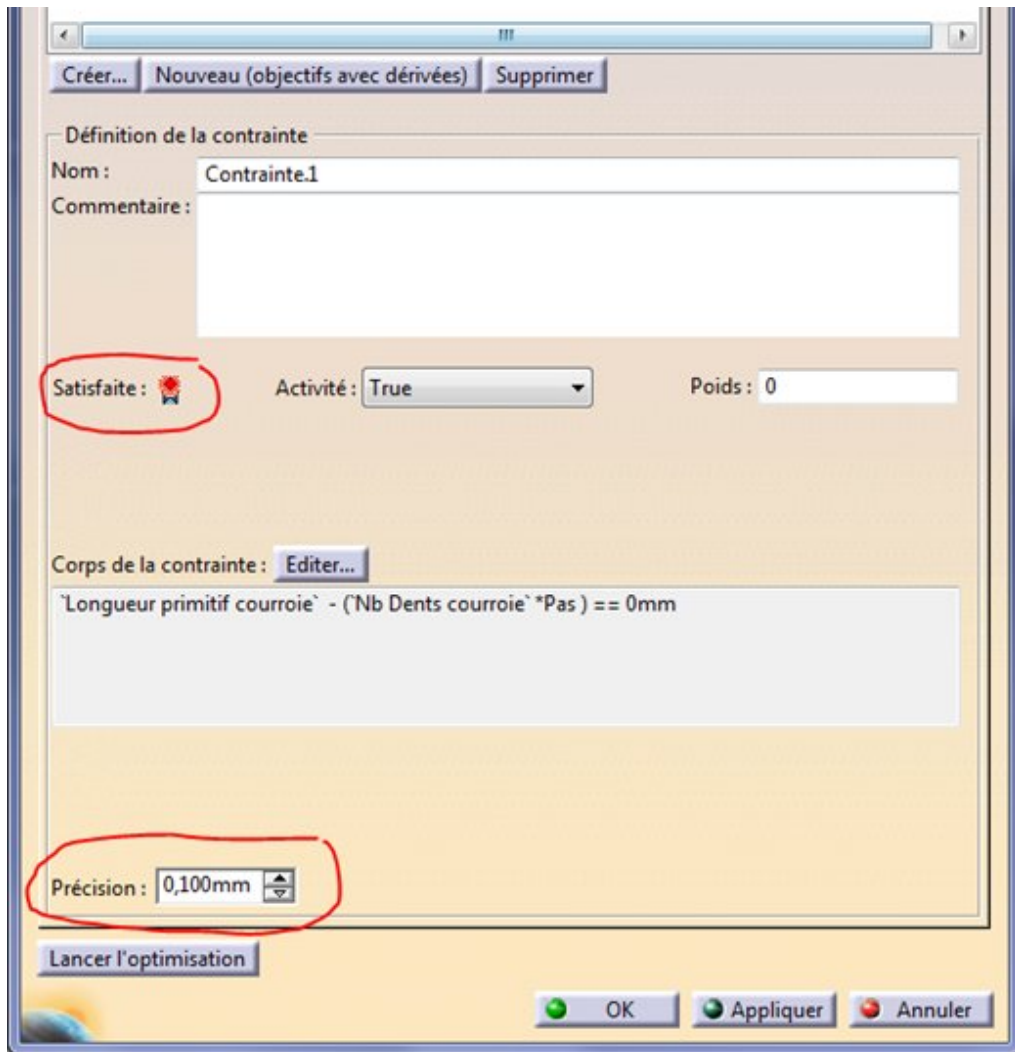
Cela s'appelle **une minimisation**. Cette méthode est **disponible dans le premier onglet** mais j'ai souhaité l'écrire ici de façon explicite **pour mieux l'expliquer**.

Il faut enfin **valider** et faire cet **ultime réglage** pour la **précision** du résultat (ici acceptable à 0.1mm près). Cela évite de **tourner** autour de la solution **idéale et atteignable**.

On peut **remarquer** sur cette image qu'il existe bien un **écart** de 1.434 mm à corriger.

La contrainte **n'est pas satisfaite**.





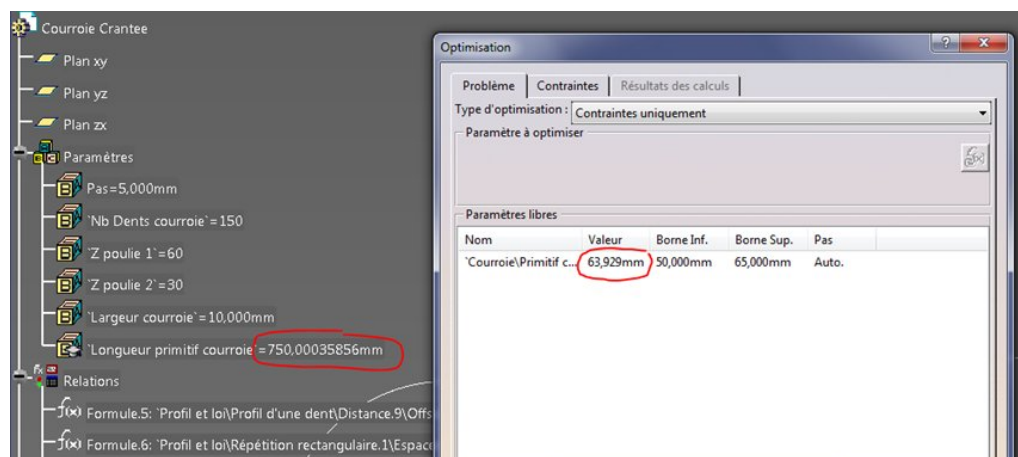
Avant de lancer l'optimisation, appuyez sur **Appliquer** et **enregistrez votre modèle**.

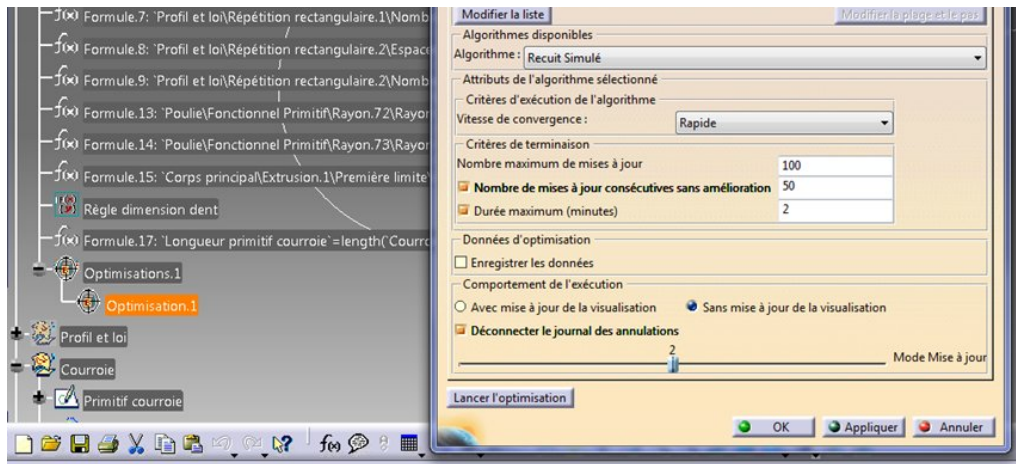
Pour info, l'optimisation **est rangée** dans l'arbre dans le **conteneur relations**.

Pour ré-ouvrir cette fenêtre, il faut double cliquer dans l'arbre sur l'optimisation.

On lance !

Résultat des courses:





Nous sommes maintenant à 750.00035856 mm alors que nous visons 750 mm.

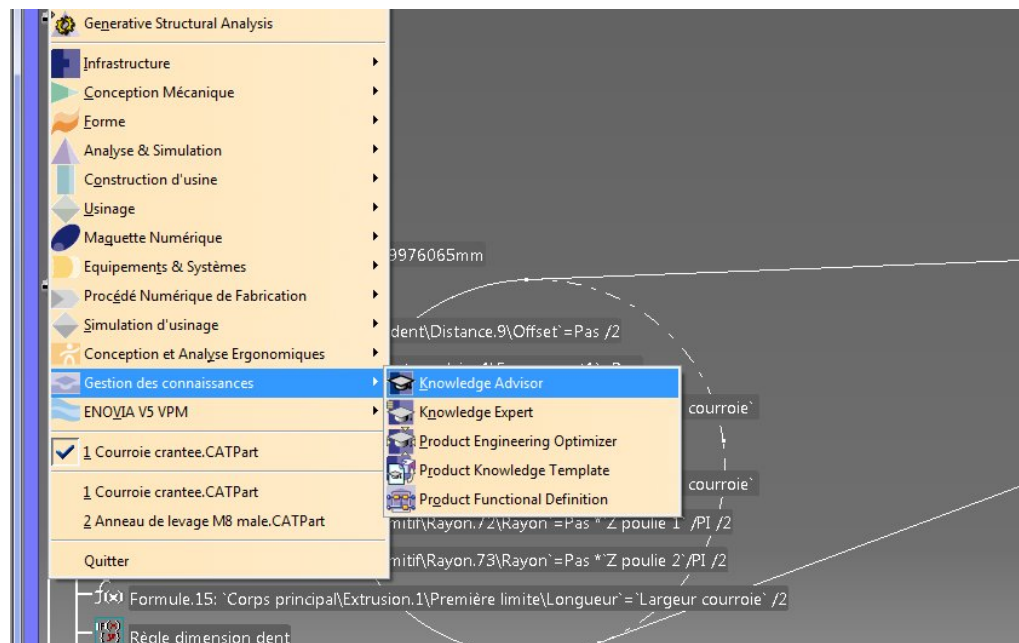
La nouvelle position du galet tendeur est 63.929 mm alors qu'elle était initialement de 60mm.

Personnellement je ne l'aurais pas deviné.

On valide par Ok et l'on va maintenant **faire en sorte** que l'optimisation **se lance** si il y a une modification **en entrée**.

Automatisation de l'optimisation

Ça se passe dans l'atelier "Knowledge Advisor"

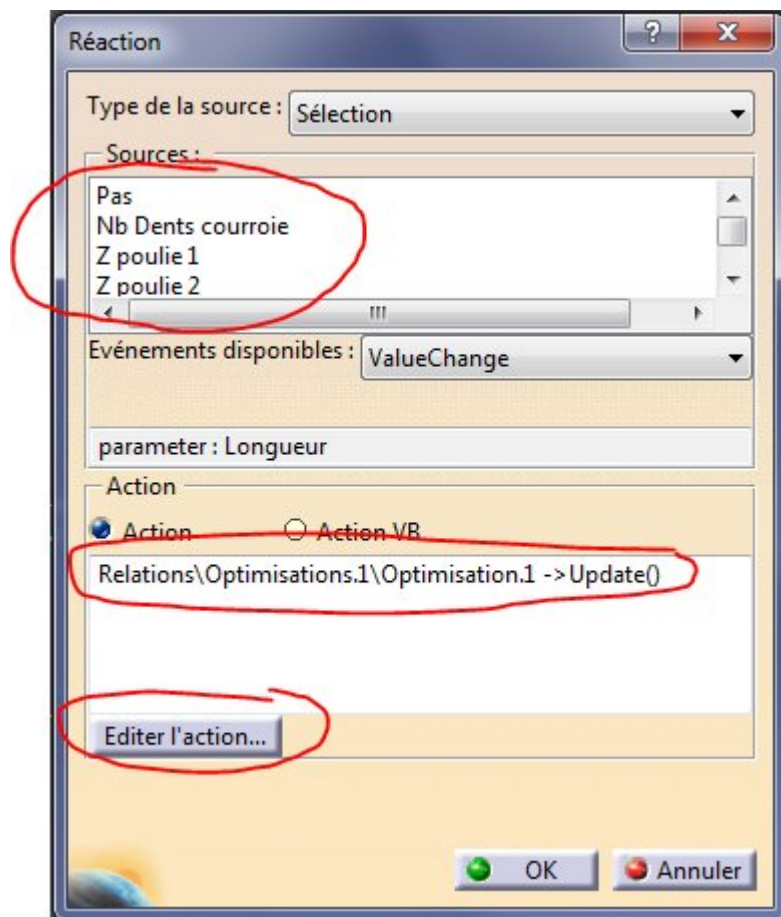


Avec l'outil "Réaction"





On commence par sélectionner **les paramètres d'entrée** du modèle. Ce sont tous les paramètres qui peuvent **engendrer une modification** de la longueur de la courroie et par conséquent **induire** une nouvelle optimisation.

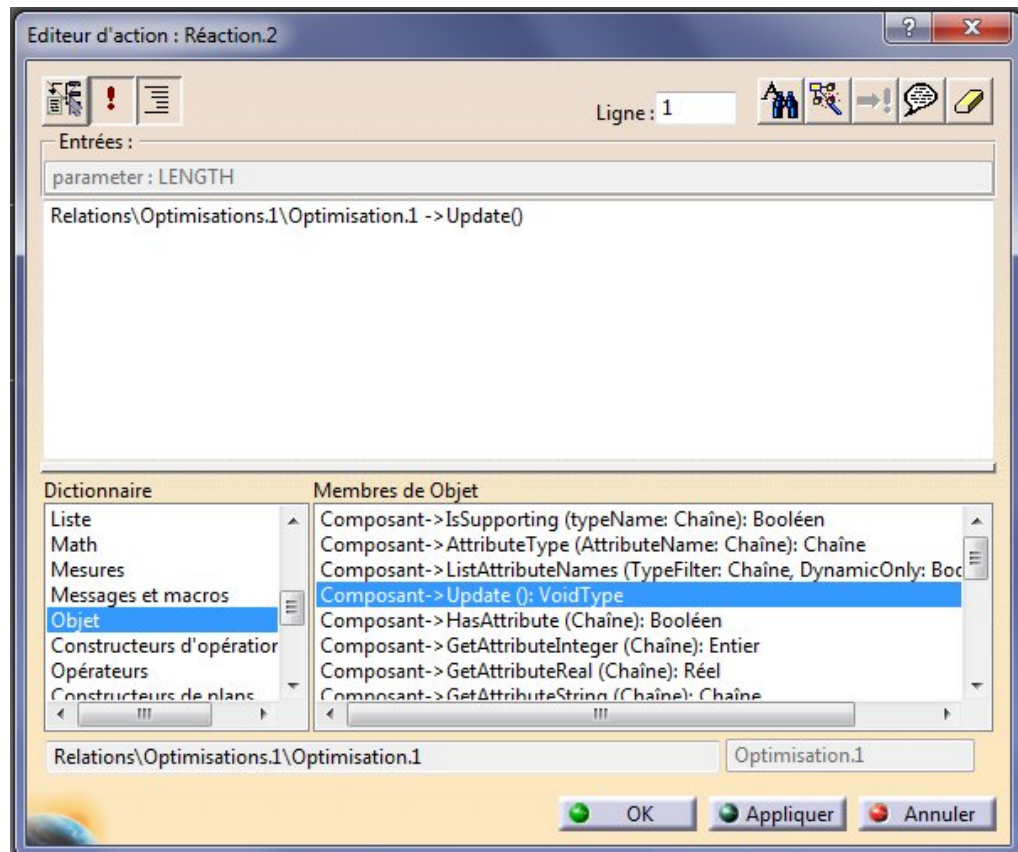


(**Info** : Il semble que sur certaines versions de Catia, l'**ordre dans le quel on sélectionne** les paramètres soit important. Dans certains cas, il ne faut pas commencer par le Pas car cela empêche de sélectionner les paramètres de type entier -> **voir le commentaire en bas de page**).

On ne le voit pas sur l'image mais il faut aussi **aller chercher** la valeur d'**entraxe** dans l'esquisse fonctionnelle.

Donc, **si l'un** de ces éléments voit sa **valeur changer** alors on définit l'action (bouton "Éditer l'action") comme étant **une mise à jour de l'optimisation**.

Pour écrire cela, **dans l'éditeur**, il faut **double cliquer** sur l'optimisation (dans l'arbre) et aller chercher "**->Update()**" dans **Objet**.



Voilà pour ce **premier article sur la courroie**.

Dans le suivant, nous verrons la **définition du profil** de la dent et la **création de la loi** pour enfin **créer la courroie**.

N'hésitez pas à **partager l'article** et mettre un **pouce vers le haut** si ça vous a plu ;)

[No Tag](#)

[PREVIOUS POST](#)

[NEXT POST](#)

2 Responses



Patrick Blancheton dit :

6 mars 2017 à 22h27

Bonsoir PSX59,

Je viens de suivre le déroulé pas à pas, et ça fonctionne après quelques petits grattages de tête de mon côté 😊

Tout d'abord bravo pour l'approche très intelligente du problème, moi qui suis un très ardent adepte du paramétrage, je ne peux qu'applaudir.

Il y a juste une petite erreur, sur une copie d'écran le pas de la courroie est défini à « 6mm », puis dans le texte il est à « 5mm » lors du calcul de la longueur théorique de la courroie. Lorsque l'on suit fidèlement comme moi, petite surprise 😊

J'ai rencontré un bug curieux (V5R18 SP5) lors de la définition de la « Réaction », si je choisis en premier le « Pas=5mm », je ne peux pas sélectionner le « Nombre de dents », ni « Z1 poulie » ou « Z2 poulie », qui sont des entiers, mais je peux sélectionner « l'entraxe » qui est une longueur. Si je choisis une de ces valeurs entières en premier, par exemple « Nombre de dents », là cela fonctionne, et je peux ensuite sélectionner n'importe quelle valeur pour compléter les sources de la Réaction. Curieux !?

J'attends la suite avec impatience.

Cordialement.

RÉPONDRE



PSX59 dit :

6 mars 2017 à 22h44

Bonjour Patrick,

Merci pour ce commentaire.

Et merci aussi de mettre à l'épreuve mes tutoriaux.

La résolution de ce problème de modélisation fait en fait parti des astuces qui traînent au fond des bureaux d'étude et je n'en suis pas l'auteur mais j'ai pris plaisir à ajouter des choses pour que le « pas » soit bien respecté.

Je suis désolé pour cette petite incohérence entre la

capture d'écran et le texte. Cela s'explique par le fait que je construis le modèle tout en écrivant l'article. Il m'arrive de faire quelques ajustements après coup.

J'ai ajouté un commentaire pour le souligner.

Vous êtes le deuxième à me remonter ce problème de sélection. Je ne l'avais pas remarqué de mon côté. Grâce à vous, on sait maintenant qu'il faut sélectionner les paramètres dans un certain ordre.

Nous sommes bien au niveau du bug. Cela fait partie des petites imperfections de Catia !

La suite et la fin de l'article paraît demain, vous aurez le loisir d'aller au bout de cette courroie.

[RÉPONDRE](#)

Laisser un commentaire

Votre adresse e-mail ne sera pas publiée. Les champs obligatoires sont indiqués avec *

Commentaire *

Nom *

E-mail *

Site web

Enregistrer mon nom, mon e-mail et mon site dans le navigateur

pour mon prochain commentaire.

LAISSER UN COMMENTAIRE

Search ...

Search



Articles récents

Rhino #4 – GrassHopper ou Python, sélection d'un élément par son nom

Rhino #2 – l'indispensable manipulateur (Gumball) de Rhinocéros

Rhino #1 – C'est quoi Rhinocéros 3D ?

Rhino #3 – Une cafetière Bialetti sur Rhinocéros – Part 1

Rhino #5 – Une cafetière Bialetti sur Rhinocéros – Part 2

Commentaires récents

Akrim dans CV5-Utilisez-vous les lois ?

PSX59 dans Quel logiciel 3D pour mon modèle?

STEFANOVIC dans Quel logiciel 3D pour mon modèle?

Vince PSX dans CV5 – Comment faire un moletage partiel en 2 étapes par copie optimisée ?

Vince PSX dans Tutoriel débutant – Premier assemblage

Archives

juin 2019

mai 2019

avril 2019

mars 2019

février 2019

janvier 2019

décembre 2018

novembre 2018

octobre 2018

septembre 2018

août 2018
juillet 2018
juin 2018
mai 2018
avril 2018
mars 2018
février 2018
janvier 2018
décembre 2017
novembre 2017
octobre 2017
septembre 2017
août 2017
juillet 2017
juin 2017
mai 2017
avril 2017
mars 2017
février 2017
janvier 2017
décembre 2016
novembre 2016
octobre 2016
septembre 2016
août 2016
juillet 2016
juin 2016
mai 2016
avril 2016
mars 2016
février 2016
janvier 2016
décembre 2015
novembre 2015

[octobre 2015](#)

[septembre 2015](#)

[août 2015](#)

[juillet 2015](#)

[juin 2015](#)

Catégories

[Calcul](#)

[CV5](#)

[Evolve](#)

[Fusion 360](#)

[Non classé](#)

[Python](#)

[Rhino](#)

[Usinage](#)

[Vb.Net](#)

[ZW3D](#)

Méta

[Connexion](#)

[Flux des publications](#)

[Flux des commentaires](#)

[Site de WordPress-FR](#)